

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Аэрокосмические методы в природопользовании БЗ.ДВ.6

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Природопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Усманов Б.М.

Рецензент(ы):

Ермолаев О.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сироткин В. В.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 217715

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Усманов Б.М. Кафедра ландшафтной экологии отделение природопользования , Bulat.Usmanoff@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - получение студентами представления о сущности аэрокосмических методов и получения практических навыков дешифрирования материалов дистанционного зондирования. Курс знакомит со средствами аэрокосмического мониторинга, различными классификациями аэрокосмических съемок, геометрическими, изобразительными и информационными свойствами снимков. В нем излагаются материалы, касающиеся технологии и методов дешифрирования снимков, и создания карт на основе аэрокосмической информации. Особое внимание уделяется дистанционной индикации экосистем, особенностям дешифрирования различных компонентов окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.6 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Для изучения курса студентам достаточно знаний, полученных в процессе обучения по дисциплинам "ГИС в экологии и природопользовании", "Картография", "Математика", полученных в процессе обучения в 1-5 семестрах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-6 (общекультурные компетенции)	иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ПК-11 (профессиональные компетенции)	в объеме: владеть методами экологического картографирования; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

о геометрических, изобразительных, информационных свойствах снимков, влиянии природных условий съемки на их экологическую информативность.

2. должен уметь:

использовать аэрокосмические методы на практике для решения различных задач в сфере природопользования.

3. должен владеть:

технологиями и методами визуального и инструментального дешифрирования аэрокосмических снимков, проведения измерений на снимках; практическими навыками создания карт на основе аэрокосмической информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

самостоятельно подобрать необходимые материалы дистанционного зондирования, проводить инструментальное и визуальное дешифрирование снимков, интерпретировать информацию, полученную по снимкам.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	6	1	1	1	0	устный опрос
2.	Тема 2. Физические основы аэрокосмических методов.	6	1	1	1	0	устный опрос
3.	Тема 3. Аэро- и космические снимки.	6	2-4	1	2	0	коллоквиум
4.	Тема 4. Геометрические свойства снимков.	6	2-4	1	2	0	устный опрос
5.	Тема 5. Измерения на снимках.	6	5-9	1	6	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Изобразительные и информационные свойства снимков.	6	5-9	1	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков.	6	10-13	2	3	0	устный опрос
8.	Тема 8. Технология и методы дешифрирования снимков.	6	10-13	2	3	0	коллоквиум
9.	Тема 9. Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам.	6	14-16	2	3	0	устный опрос
10.	Тема 10. Компьютерная обработка цифровых снимков.	6	14-16	2	3	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			14	24	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Аэрокосмические методы, их сущность и разновидность. Роль и значение аэрокосмических методов в экологических исследованиях. Краткая история развития аэрокосмических методов. Объект и предмет аэрокосмического мониторинга экосистем.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Знакомство с материалами аэро и космической съемки.

Тема 2. Физические основы аэрокосмических методов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Спектр электромагнитных волн. Оптические характеристики объектов. Оптические и радиационные свойства экосистем. Тепловое изучение земли. Метеорологические условия съемки. Сезонные условия съемки, сезонные и многолетние изменения внешнего вида местности. Выбор времени съемки.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Знакомство с материалами аэро и космической съемки.

Тема 3. Аэро- и космические снимки.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации. Дистанционная экологическая информационная система.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Привязка космического снимка и составление описания-аннотации к нему.

Тема 4. Геометрические свойства снимков.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Масштаб снимков. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. Количественная оценка искажений. Трансформирование снимков. Стереоскопическое наблюдение снимков.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам.

Тема 5. Измерения на снимках.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Стереоизмерительные приборы. Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках. Оценка погрешностей изменения длины и площади из-за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Нахождение начальных направлений аэроснимков и разности продольных параллаксов. Определение масштаба аэроснимка и фокусного расстояния аэрофотоаппарата. Определение по аэроснимкам высоты и базиса фотографирования.

Тема 6. Изобразительные и информационные свойства снимков.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков. Метрическое и содержательное обобщение изображения на снимках. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков. Географическая и экологическая информативность снимков; сущность информационной оценки результатов дешифрирования

Тема 7. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Содержание и сущность дешифрирования снимков. Психологические и физиологические основы дешифрирования. Признаки дешифрирования: прямые, косвенные и комплексные. Дешифрирование прямое и индикационное. Ландшафтный метод дешифрирования. Логическая структура дешифрирования: обнаружение, опознание (индикация) и интерпретация изображения снимков. Объективные и субъективные факторы, определяющие достоверность дешифрирования.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Топографическое дешифрирование аэроснимков.

Тема 8. Технология и методы дешифрирования снимков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общая технологическая схема дешифрирования, особенности дешифрирования АФС и КС. Полевое, аэровизуальное, камеральное дешифрирование. Принцип эталонного дешифрирования; метод аэрофотографической экстраполяции. Пути объективизации и автоматизации дешифрирования. Фотометрическое и морфометрическое дешифрирование. Надежность результатов дешифрирования и факторы ее определяющие.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Топографическое дешифрирование аэроснимков.

Тема 9. Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дешифрирование природных ландшафтов, их динамики. Снимки и карты, их сравнительный анализ. Генерализация при дешифрировании снимков и переходе от снимков к карте. Создание карт охраны природы, геоэкологические и ландшафтно-экологические карты.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Аэрокосмические исследования динамики природных явлений

Тема 10. Компьютерная обработка цифровых снимков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Цифрование снимков. Преобразование снимков. Способы компьютерной классификации объектов. Обработка разновременных снимков.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Координатная привязка снимков

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	6	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Физические основы аэрокосмических методов.	6	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Аэро- и космические снимки.	6	2-4	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
4.	Тема 4. Геометрические свойства снимков.	6	2-4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Измерения на снимках.	6	5-9	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Изобразительные и информационные свойства снимков.	6	5-9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков.	6	10-13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Технология и методы дешифрирования снимков.	6	10-13	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
9.	Тема 9. Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам.	6	14-16	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
10.	Тема 10. Компьютерная обработка цифровых снимков.	6	14-16	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				34	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Аэрокосмические методы в природопользовании" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, лабораторные занятия.

Новые информационные технологии в формировании компетентного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы, интернет ресурсов, посвященных дистанционным методам, использование современного специализированного программного обеспечения. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение.

устный опрос , примерные вопросы:

Аэрокосмические методы, их сущность и разновидность. Роль и значение аэрокосмических методов в экологических исследованиях.

Тема 2. Физические основы аэрокосмических методов.

устный опрос , примерные вопросы:

Оптические характеристики объектов. Оптические и радиационные свойства экосистем. Тепловое изучение земли. Метеорологические условия съемки.

Тема 3. Аэро- и космические снимки.

коллоквиум , примерные вопросы:

Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации.

Тема 4. Геометрические свойства снимков.

устный опрос , примерные вопросы:

Стереоскопическое наблюдение снимков.

Тема 5. Измерения на снимках.

контрольная работа , примерные вопросы:

Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках.

Тема 6. Изобразительные и информационные свойства снимков.

устный опрос , примерные вопросы:

Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п. Географическая и экологическая информативность снимков.

Тема 7. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков.

устный опрос , примерные вопросы:

Признаки дешифрирования: прямые, косвенные и комплексные. Дешифрирование прямое и индикаторное.

Тема 8. Технология и методы дешифрирования снимков.

коллоквиум , примерные вопросы:

Общая технологическая схема дешифрирования, особенности дешифрирования АФС и КС. Полевое, аэровизуальное, камеральное дешифрирование. Надежность результатов дешифрирования и факторы ее определяющие.

Тема 9. Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам.

устный опрос , примерные вопросы:

Дешифрирование природных ландшафтов, их динамики. Создание карт охраны природы, геоэкологические и ландшафтно-экологические карты.

Тема 10. Компьютерная обработка цифровых снимков.

контрольная работа , примерные вопросы:

Цифрование снимков. Преобразование снимков.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Приложение 1

Примерные вопросы к экзамену/зачету

1. История развития аэрокосмических методов.
2. Дистанционные методы регистрации излучения. Виды съемочной аппаратуры.
3. Аэросъемка. Виды съемок по характеру покрытия.
4. Аэросъемка. Материалы аэрофотосъемки: аэроснимок, репродукция накидного монтажа, фотосхемы, фотопланы, ортофотопланы.
5. Стереоскопическое наблюдение снимков.
6. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли.
7. Физические основы аэрокосмических методов. Электромагнитный спектр.
8. Физические основы аэрокосмических методов. Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности.
9. Физические основы аэрокосмических методов. Влияние параметров орбит и атмосферы на качественные характеристики материалов дистанционного зондирования.
10. Физические основы аэрокосмических методов. Регистрация собственного и искусственного излучения Земли.
11. Классификация аэрокосмических съемок по разрешающей способности.
12. Классификация аэрокосмических съемок по масштабу и обзорности.
13. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения.
14. Классификация космической съемки по повторяемости.
15. Классификация аэрокосмических съемок по спектральному диапазону.
16. Космическая съемка. Характеристика орбит спутников - форма, наклонение, высота, период обращения.
17. Спектрально-зональные снимки, многозональные снимки. Способ получения, отличия.
18. Космическая съемка. Виды съемок по характеру покрытия.
19. Принципиальная технологическая схема исследований по аэрокосмическим снимкам
20. Измерение длин линий и площадей на снимках.
21. Определение высот отдельных объектов по стереопаре снимков.
22. Различные способы трансформирования снимков.
23. Генерализация изображения на аэрокосмических снимках.
24. Психологические особенности восприятия снимка.
25. Объективные и субъективные факторы, определяющие достоверность дешифрирования.
26. Признаки дешифрирования: прямые (тон или цвет, форма, размер), косвенные и комплексные.
27. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков.
28. Дешифрирование прямое и индикационное.
29. Дешифрирование полевое и камеральное.
30. Принцип эталонного дешифрирования; метод аэрофотографической экстраполяции.
31. Дешифрирование динамики природных ландшафтов.
32. Общая технологическая схема дешифрирования

7.1. Основная литература:

1. Книжников, Юрий Фирсович. Аэрокосмические методы географических исследований [Текст]: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510800 "География" и специальности 012500 "География" и 013700 "Картография" / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. ?М.: Академия, 2004. ?332 с.
2. Лабутина, Ирина Алексеевна. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "География" / И. А. Лабутина; [Федер. целевая прогр. "Культура России" (подпрогр. "Поддержка полиграфии и книгоизд. России)]. ?Москва: Аспект Пресс, 2004. ?181 с.
3. Трифонова, Татьяна Анатольевна. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экол. спец. / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. ?Москва: Акад. Проект, 2005.-348 с.
4. Кравцова, Валентина Ивановна. Космические методы исследования почв: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по геогр. специальностям / В. И. Кравцова.-М.: Аспект Пресс, 2005.-189 с.
5. Смирнов, Леонид Евгеньевич. Аэрокосмические методы географических исследований: учеб. для студентов вузов по спец. "География" и "Картография" / Л.Е. Смирнов; С.-Петерб. гос. ун-т.-Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 2005.-348 с.
6. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 292 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=446113>
7. О космической деятельности. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 22 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=331861>
8. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=372170>

7.2. Дополнительная литература:

1. Лурье И.К., Косиков А.Г., Ушакова Л.А. и др. Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС. Часть III. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М.: Научный мир, 2004. 148 с.
2. Шилин Б.В., Молодчинин И.А. Контроль состояния окружающей среды тепловой съемкой. М.: Недра, 1992., 64 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Инженерно-технологический центр "СканЭкс" (ИТЦ СканЭкс) - <http://www.scanex.ru/>
Научный центр оперативного мониторинга Земли - <http://www.ntsomz.ru/>
Неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ - <http://gis-lab.info/>
Поисковая системка космоснимков - <http://www.kosmosnimki.ru/>
Сайт федерального космического агентства - <http://www.roscosmos.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Аэрокосмические методы в природопользовании" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Компьютерный класс цифровой картографии, фотосканер, другая компьютерная и оргтехника, мультимедийный проектор (все - в стандартной комплектации для лабораторных занятий и самостоятельной работы); лицензионное специализированное ПО (Erdas Imagine, Icoognition) доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на лабораторных занятиях).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Природопользование .

Автор(ы):

Усманов Б.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ермолаев О.П. _____

"__" _____ 201__ г.